

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-030671

(43)Date of publication of application : 18.02.1984

---

(51)Int.Cl.

B24D 3/00

---

(21)Application number : 57-137413

(71)Applicant : SHOWA DENKO KK

(22)Date of filing : 09.08.1982

(72)Inventor : SENDA KYOICHI

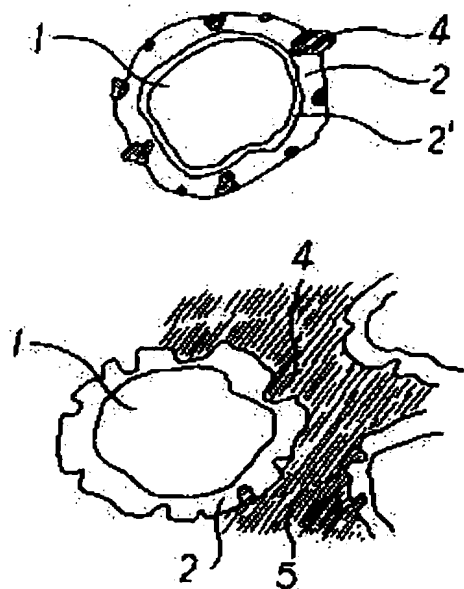
---

### (54) METAL COATED ABRASIVE GRAIN AND GRINDING WHEEL MAKING USE OF IT

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve bond between an abrasive grain and resin further, by providing a large number of concave and convex parts on a metallic coating part, in a metal coated abrasive grain.

CONSTITUTION: Abrasive grains 1, such as a diamond and cubic crystal boron nitride are covered with a metallic film 2. A large number of cave-in holes 3 is formed on the metallic film 2, synthetic resin 4 is filled in these cave-in holes 3 and the abrasive grain 1 is joined with the synthetic resin strongly. A desired grinding wheel is formed by burying abrasive grains covered with a metallic coat into joined synthetic resin 5 and joining the filled resin 4 into the cave-in hole 3 and the joined resin 5 with each other.



⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—30671

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 24 D 3/00

識別記号

庁内整理番号  
6551—3C

⑭ 公開 昭和59年(1984)2月18日

発明の数 3  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ 金属被覆研磨粒子及びそれを用いた砥石

⑯ 特 願 昭57—137413

⑰ 出 願 昭57(1982)8月9日

⑱ 発 明 者 千田恭一  
東京都港区芝大門2丁目1番1

号

⑲ 出 願 人 昭和電工株式会社  
東京都港区芝大門1丁目13番9  
号

⑳ 代 理 人 弁理士 菊地精一

明 細 書

1. 発明の名称

金属被覆研磨粒子及びそれを用いた砥石

2. 特許請求の範囲

- (1) 金属で被覆され、該被覆部に多数の凹孔を設けてなる研磨粒子。
- (2) 金属で被覆され、該被覆部に設けられた多数の凹孔に合成樹脂が充填されてなる研磨粒子。
- (3) 金属で被覆され、該被覆部に多数の凹孔を設けた研磨粒子が合成樹脂中に埋設され、かつ前記凹孔部に合成樹脂が充填されてなる砥石。

3. 発明の詳細な説明

本発明は金属被覆研磨粒子及びその粒子を用いた樹脂砥石に関する。

ダイヤモンド、立方晶窒化ホウ素等の研磨、研削粒子(以下、研磨粒子という)を合成樹脂で結合した砥石、その他の工具(以下、砥石という)

においては、研磨粒子は多くは金属で被覆したものが用いられている。

金属被覆の効果については種々の理由が挙げられている。例えば、基地の樹脂と研磨粒子間の結合がよいこと、研磨粒子が碎けた後でも研磨粒子を保持することおよび被覆金属が研磨中に発生する熱に対して放熱作用があるなどの理由が考えられる。この中でも砥石の寿命に特に影響するのは樹脂との結合力である。これが小さいと砥石から砥粒が抜け落ち、結果として砥石の消耗を早める。

この樹脂との結合性をよくするために金属被覆、例えば電解メッキ工程で被覆金属の表面に突起或いは凹凸を設けたものがある。(特開昭51-46489、同51-49130)

しかし、これらの砥粒は、突起あるいは凹凸を持つとはいえず、

- (1) 樹脂との結合性を決定的に改善する程のものではなく、
- (2) 多層被覆で突起を生成させたものは砥粒本

体と金属あるいは金属間(層毎)の接着性に問題がある。

本発明は金属被覆研磨粒子の樹脂との結合性を一層高めることを目的とするものである。又、被覆金属の応力を減少させる事による粒子表面との密着性向上の効果もある。

このため本発明は研磨粒子の金属被覆部に多数の凹孔を設け、この粒子が樹脂結合剤中に埋設された際、凹孔に樹脂が充填され、その樹脂と粒子の周辺の樹脂が一体化されることにより、粒子と樹脂との結合力を強化したものである。この場合、予じめ凹孔に樹脂を充填し、これを用いて砥石に成形することも、充填樹脂と砥石成形時の結合樹脂が一体に結合されるような場合においては、可能である。

以下、図面を参考に具体的に説明する。

第1図は本発明の第一の発明に係る研磨粒子の断面を模式的に示したものであり、第2図は第二の発明の研磨粒子を示し、第3図はこれら研磨粒子を用いた樹脂砥石の断面の1部を模式的に示し

凹凸および突起を持つ金属コート層と凹孔を持つ金属コート層を比較すると、研削時に発生する熱を出来るだけ広い面で樹脂層に伝えて、温度上昇による樹脂の劣化を防ぐという観点からは、同じ様な効果を表わすが、樹脂層による砥粒のつかみを良くするという点で大きな差が生ずる。すなわち、凹孔に樹脂が食い込み、砥粒のつかみを向上する。

第2図のものは前記凹孔に合成樹脂4を充填したものである。この充填は金属の表面から上に突出していても支障はない。

これらの研磨粒子を用いて樹脂により成形すれば第3図に示すように凹孔内の樹脂4と結合剤としての樹脂5は一体化する。即ち、第1図の粒子を用いれば凹孔内に結合樹脂が充填し、周囲の樹脂と一体化し、また第2図の粒子の場合は充填樹脂4と結合樹脂5とが一体化する。従つて後者の場合は樹脂4と5とは同一種類のものか、或いは樹脂5を硬化させる際互いに結合するものであることが必要である。

たものである。

図において1はダイヤモンド、立方晶窒化ホウ素、炭化ケイ素、アルミナ等の粒子であるが、金属被覆を設けるにはかなりの費用がかかるので、この粒子としては経済的にはダイヤモンド、立方晶窒化ホウ素のようなもともと高価なものが特に適する。ダイヤモンド、窒化ホウ素の場合、その大きさは3~300 $\mu$ m位である。

2は金属被覆で通常は粒子1の容積を100とした場合、10~300である。金属の種類としてはニッケル、銅、コバルト、鉄、クロム、銀、スズ、亜鉛等が用いられる。3は被覆金属に設けられた凹孔である。これは金属部分を第1層2'を残して貫通したもの、及び途中までのもの、即ち凹所を形成しているものも含む。凹孔の総容積は凹孔を含めた被覆部分100に対し10~60程度が好ましい。10より少ないと効果が十分でなく、また60より多いと金属の被覆効果が減殺されるからである。凹孔の平均直径は金属被覆厚さの0.2~2倍程度が適当である。

これらの樹脂としては、第1図のように充填された樹脂を除く場合は、有機溶剤等に簡単に溶解するもの、例えば塩化ビニル、ポリスチレン等が適し、第2図のように樹脂が充填されたまま使用する場合は上記の樹脂のほか、フェノール樹脂、ポリ<sup>イミド</sup>ミド、エポキシ、尿素樹脂、メラミン、ポリアミド、アルキッド、不飽和ポリエステルなどが使用可能である。

次に本発明の研磨粒子及び砥石の製造法について説明する。

先ず、粒子を通常の無電解メッキ方法に従つて第1層(図で2')の被覆をし、粒子表面に電導性を付与する。(第一層は最終被覆部の5~15%程度である。) その後はそのまま無電解法による場合と電解メッキによる方法がある。

無電解法では、最終被覆厚さの1/4程度に達したら合成樹脂粉末を液中に投入する。液の組成を例示すれば、硫酸ニッケル( $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )、酢酸ナトリウム( $\text{NaOOCCH}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ )、次亜リン酸ナトリウム( $\text{NaH}_2\text{PO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )、コハク酸ナト

リウム6水塩、クエン酸ナトリウム2水塩、硫酸である。

合成樹脂の粉末の粒度は、金属被覆の厚さによつて異なるが、通常得られるダイヤモンド、立方晶窒化ホウ素粒子(105~125 $\mu$ m)の被覆では、3~10 $\mu$ m程度が適当である。また合成樹脂の投入量は、被覆される研摩粒子の重量に対し、5~20%程度が適当である。そして合成樹脂粉末を液中に懸濁させるには、機械攪拌、空気攪拌等を行なうのが望ましい。

電解法による場合は、前記電導性を付与された粒子に電解槽を回転させながら行う方法で電解メッキを行ない、最終被覆の1/4程度に達したら、前記同様合成樹脂粉末を電解液中に投入し、電解を続ける。電解槽を回転させる方法は、公知のものであるが、その概略は筒状の槽を水平にセットし、槽の中心に陽極を固定し、筒自体を陰極とし、槽の中に電解液及び粒を入れて筒体を回転させながら粒子にメッキするものである。液の組成の1例を示せば、硫酸ニッケル( $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )、

びアルカリで清浄にして感受性化、活性化処理を行なつた後、無電解によるニッケルメッキを行なつた。液組成、濃度は

硫酸ニッケル( $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )	30g/l
酢酸ナトリウム( $\text{NaOOCCH}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ )	45 "
次亜リン酸ナトリウム( $\text{NaH}_2\text{PO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )	25 "
コハク酸ナトリウム6水塩	5 "
クエン酸ナトリウム2水塩	5 "
硫酸を加えてpH 4.5~5.0とする。	

この方法でニッケル層の厚さが2~3 $\mu$ m程度になつたとき、3~10 $\mu$ m程度のフェノール樹脂粉末をダイヤモンド粒子に対して約10%投入し、そのままメッキ操作を続けた。そして被覆部の厚さを10 $\mu$ m程度とした。被覆された研摩粒子は容積比で、内部の粒子100に対し、ニッケル部約60、充填樹脂部約20であつた。樹脂は一部ニッケル表面から突出しているものも見られた。この樹脂の量は表面から溶解等により取除くことができるもののみの量である。

塩化ニッケル( $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ )、ホウ酸( $\text{H}_3\text{BO}_3$ )である。

合成樹脂粉末の粒度、投入量等は前記無電解の場合と同様でよい。

これによつて金属被覆部は金属と合成樹脂粉末が同時に析出し、表面部分は金属の凹孔内に合成樹脂が充填した形のもので点在した状態となる。この研摩粒子はそのまま砥石用として使用可能である。

また凹孔内の樹脂を取除くには例えば溶剤で除去する。溶剤としてはアセトン、テトラヒドロフラン、塩化メチレンなどが使用される。このように凹孔内の樹脂を取除いた研摩粒子では、これを樹脂砥石に成形する場合、その樹脂は自由に選択できる。なお、この凹孔は表面に連通したものであり、この外に金属層内で樹脂を閉じ込めたまま存在しているものも多少あるが、本発明においては何ら支障はない。

#### 実施例 1

ダイヤモンド粒子(105~125 $\mu$ m)を酸及

#### 実施例 2

先ず例1と同様にして厚さ1 $\mu$ m程度のメッキを行ない、立方晶窒化ホウ素粒子(大きさは例1と同じ)に電導性を付与し、次いで電解槽回転式電解法により電解メッキした。なお、樹脂はフェノール樹脂の代りに塩化ビニル樹脂を使用した。電解液組成は

硫酸ニッケル( $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )	200g/l
塩化ニッケル( $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ )	50 "
ホウ酸( $\text{H}_3\text{BO}_3$ )	20 "
塩化ビニル樹脂粉末(3~10 $\mu$ m)	10%(立方晶窒化ホウ素粒子に対して)

電解液中の被コート粒投入量は100~300g/l、電解液投入量は電解槽容積の2/3程度、電解電流は被コート粒100gに対し、1~5A程度、陽極にはニッケル原料としてのニッケルチップを使用した。

生成した研摩粒子は容積比で内部の粒子部100に対し、ニッケル部約60、樹脂部約20であ

つた。

#### 実施例 3

例2で得た研磨粒子をテトラヒドロフランで処理し、塩化ビニル樹脂を溶解除去した。その結果多数の凹孔をもつニッケル被覆ダイヤモンド研磨粒子が得られた。金属被覆量は重量%で表わすと60wt%であつた。

#### 実施例 4

例3で得た凹孔を持つニッケルメッキ立方晶窒化ホウ素、炭化ケイ素及びフェノール樹脂を用いて砥石を成形した。

成形条件は、凹孔をもつニッケル被覆立方晶窒化ホウ素粒子70wt%、フィラーとして炭化ケイ素(平均粒径約20 $\mu$ m)10wt%、フェノール樹脂20wt%を十分に混合し、圧力50t、177℃で30分定容法で加圧成形した後、取り出して砥石焼成炉中に入れ、15℃/hrで190℃まで昇温後12時間焼成、20℃/hrで降温後取り出す。

比較のため凹孔のないニッケルメッキ立方晶窒

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図、第2図は本発明の研磨粒子の断面図、第3図はその研磨粒子を用いた砥石の部分断面図である。

- 1……粒子、2, 2'……金属、  
3……凹孔、4, 5……合成樹脂

特許出願人 昭和電工株式会社  
代理人 弁理士 菊地 精一

特開昭59- 30671(4)

化ホウ素(ニッケルの厚さは例3のものと同様)を用い、フェノール樹脂砥石を成形した。

これら二つの砥石を用い、鋼(SKH57 HRC65)を研削し、その性能を比較した。

#### 研削条件

研削盤 岡本工作機械製 PSG-63AN型  
砥石軸モーター 3.7KW

研削方式 湿式平面トラバースカット

砥石周速 1500m/分

テーブル送り 15m/分

クロス送り 2mm/pass

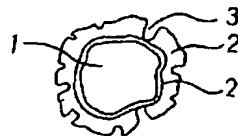
切込 20 $\mu$ m/pass

研削液 ソリユブルタイプ、ネオ  
クールC-11  
1/50倍 供給量9 $\ell$ /分

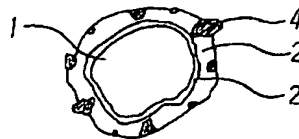
砥石形状 外径180mm、砥石部分の厚さ3mm

研削比 本発明 比較例  
750 470  
(研削量/砥石消耗料)

第1図



第2図



第3図

